

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-264228

(43)Date of publication of application : 13.10.1995

(51)Int.Cl.

H04L 12/437

H04L 29/14

(21)Application number : 06-047219

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 17.03.1994

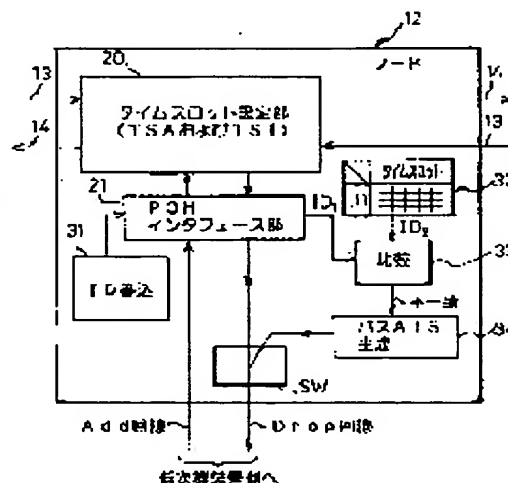
(72)Inventor : SHIODA MASAHIRO
MARUHASHI DAISUKE

(54) BLSR NETWORK WITH PATH AIS GENERATING FUNCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To generate a path AIS at a high speed in the line mis-connection with a simple hardware and a simple procedure with respect to a BLSR network provided with a path AIS generating function.

CONSTITUTION: A network is made up of an ID write means 31 writing an ID allocated in advance in an inserted node to a path overhead in a frame, a table 32 storing a correspondence relation between an ID of the inserted node sending a frame to be extracted at an extracted side node and a time slot number used for frame transmission, a comparator means 33 comparing an ID of the inserted side node read from the received path overhead and an ID in the table 32 corresponding to the time slot number used by the received frame, and a path AIS generating means 34 generating and sending the path AIS when the result of comparison indicates dissidence of both the IDs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

①

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 6 4 2 2 8

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 10 月 13 日

(51) Int. Cl. °

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/437

29/14

9371-5 K

H 0 4 L 11/00 3 3 1

13/00 3 1 3

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 1 0 頁)

(21) 出願番号 特願平 6 - 47219

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 3 月 17 日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

(72) 発明者 塩田 昌宏

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 丸橋 大介

神奈川県川崎市中原区上小田中 1015 番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外 3 名)

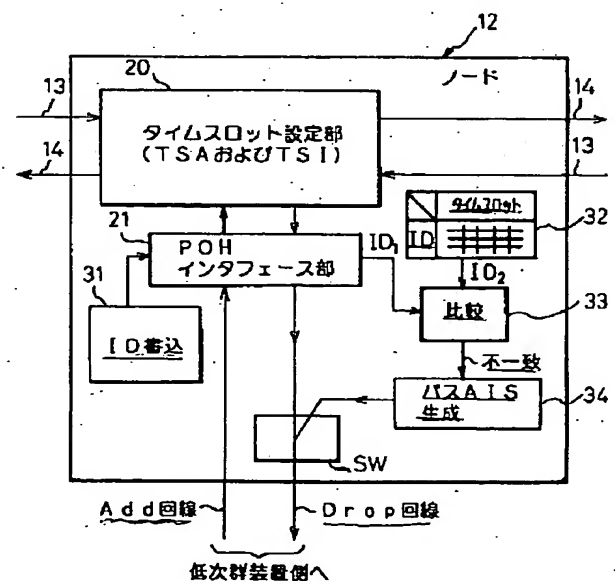
(54) 【発明の名称】 パス A I S 発生機能を備える B L S R ネットワーク

(57) 【要約】

【目的】 パス A I S 発生機能を備える B L S R ネットワーク に関し、簡単なハードウェア、単純な手順で、回線誤接時に、高速にパス A I S を発生させることを目的とする。

【構成】 フレーム内のパス・オーバーヘッドに当該挿入側ノードに予め割り当てた I D を書き込む I D 書込手段 3 1、3 1' と、抽出側ノードにて抽出されるべきフレームを送出する挿入側ノードの I D と当該フレームの伝送に供するタイムスロットの番号との間の対応関係を保持するテーブル 3 2、3 2' と、受信したパス・オーバーヘッドから読み取った挿入側ノードの I D と、受信したフレームが使用するタイムスロットの番号に対応するテーブル 3 2 内の I D とを比較する比較手段 3 3、3 3' と、比較の結果、両 I D が不一致であるとき、パス A I S を生成して送信するパス A I S 生成手段 3 4、3 4' とから構成する。

本発明に係る B L S R ネットワークの原理構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 双方向切替え可能な二重化構成を有し、かつ、複数のタイムスロット群のうちのいずれかに各回線を割り当てて該回線毎のフレームを伝送する光リング伝送路(11)と、

該光リング伝送路に所定間隔をおいて挿入され、かつ、各々が配下に低次群装置を収容すると共に該低次群装置と前記光リング伝送路との間で各回線のフレームの挿入(Add)または抽出(Drop)を行う複数のノード(12)とを有し、各該ノードは、実用回線に回線誤接続が発生したときパスAIS (Alarm Indication Signal) を生成し、その誤接続を起

こした前記回線に属するフレームを該パスAISに変換して前記低次群装置側に送信する機能を備えるBLSR (Bidirectional Line Switched Ring) ネットワークにおいて、

前記フレームの挿入側ノードに設けられ、該フレーム内のパス・オーバーヘッドに当該挿入側ノードに予め割り当てたID (Identification) を書き込むID書込手段(31)と、

前記フレームの抽出側ノードに設けられ、当該抽出側ノードにて抽出されるべき前記フレームを送出する前記挿入側ノードのIDと当該フレームの伝送に供する前記タイムスロットの番号との間に予め定められた対応関係を保持するテーブル(32)と、

前記フレームの抽出側ノードに設けられ、受信した前記フレーム内のパス・オーバーヘッドから読み取った前記挿入側ノードのIDと、受信した前記フレームが使用する前記タイムスロットの番号に対応する前記テーブル内の前記挿入側ノードのIDとを比較する比較手段(33)と、

前記比較手段による比較の結果、両前記IDが不一致であるとき、前記パスAISを生成して前記低次群装置側に送信するパスAIS生成手段(34)とを備えることを特徴とするパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項2】 前記ID書込手段(31)および前記比較手段(33)は、前記挿入側ノードのIDの書込みおよび読出しを、それぞれ、前記パス・オーバーヘッドを構成するZ4バイトおよびZ5バイトの少なくとも一方に対して行う請求項1に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項3】 前記ID書込手段(31)および前記比較手段(33)は、前記挿入側ノードのIDの書込みおよび読出しを、それぞれ、前記パス・オーバーヘッドを構成するJ1バイトを流用して行う請求項1に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項4】 各前記ノード(12)は、PCA (Protection Channel Access) を実行するための救済用回線を利用したPCA回線が、障害

発生によりループバック切替えした実用回線と誤接続を起こしたときにも前記パスAISを生成する機能をさらに備え、ここに実用回線側の前記ID書込手段(21)および前記比較手段(33)と同様のPCA回線側のID書込手段(21')および比較手段(33')を設けこれらの手段は、前記PCA回線を使用中または未使用のいずれであるかを示すフラグの書込みおよび読出しを、それぞれ、前記パス・オーバーヘッドを構成するZ4バイトおよびZ5バイトの少なくとも一方に対して行

い、
前記実用回線側の前記テーブル(32)と同様のPCA回線側のテーブル(32')を設けこれらテーブルは、当該挿入側ノードのIDと当該挿入側ノードが前記PCA回線を使用中または未使用のいずれであるかを示すフラグとの間の対応関係をも保持し、

前記実用回線側の前記比較手段(33, 33')は、受信した前記フレーム内のパス・オーバーヘッドから読み取った、受信した前記フレームが前記PCA回線を使用中または未使用のいずれであるかを示すフラグと、各前記テーブル内の当該挿入側ノードのIDに対応する前記フラグとを比較する請求項2に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項5】 前記複数のノード(12)の中に前記回線の中継(Through)のみを行う中継用ノードを含み、該中継用ノードにおいて後に、その配下に収容される低次群装置との間に新たに回線設定がなされる場合、他の前記ノードのうち該中継用ノードと回線接続するノードにおける前記テーブル(32, 32')の内容のみを更新する請求項1に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項6】 前記Z4バイトまたはZ5バイトを構成する8ビットのうちの4連続ビットによって、前記挿入側ノードに予め割り当てたIDの情報を表す請求項2に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項7】 前記4連続ビット以外の残りの4連続ビットによって、前記抽出側ノードのIDの情報を伝送する請求項6に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項8】 前記Z4バイトまたはZ5バイトを構成する8ビットのうちの1ビットによって、前記PCA回線を使用中または未使用のいずれであるかを示すフラグを表す請求項4に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【請求項9】 前記Z4バイトまたはZ5バイトを構成する8ビットのうちの残りの7ビットの中に、前記PCA回線が使用する前記救済用回線内のタイムスロット番号を表す情報を含ませる請求項8に記載のパスAIS発生機能を備えるBLSRネットワーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はBLSR (Bidirectional Line Switched Ring) ネットワーク、すなわち双方向伝送路切替リングネットワークに関し、より具体的にはそのネットワークに不可欠なバスAIS (Alarm Indication Signal) 発生機能に関する。

【0002】いわゆる新同期網 (SDH) の1つとして北米ではSONET (Synchronous Optical Network) 方式が規格化されている。このSONET方式のリングネットワークでは、2本の光ファイバを対にしてリングを構成し、これら2本の光ファイバの一方は時計方向のデータ伝送を行い、他方は反時計方向のデータ伝送を行うと共に、各光ファイバ内は実用回線用のタイムスロット群と回線救済用のタイムスロット群とに2分することが定められている。そして回線断等の障害が発生したときは、一方の光ファイバ内の実用回線用タイムスロット群を他方の光ファイバの回線救済用タイムスロット群にループバックすることにより、回線を救済しリングネットワークの内の通信を維持するようにしている。近年、デジタル光通信は、その伝送容量の増大に伴ってネットワークの回線使用率や回線救済率の向上が求められており、この要求に応えるのが上記BLSRである。

【0003】このリングネットワーク内では例えばSTS-1 (Synchronous Transport Signal-1) と称されるフレーム単位でデータ伝送が行われ、そのSTS-1フレーム内にはオーバーヘッド (OH) 部およびSPE (Synchronous Payload Envelope) と称されるデータ収容部に大別される。

【0004】このリングネットワーク内に何らかの伝送障害が発生したとき、その障害を低次群側に伝えるべく、そのSTS-1フレームを、いわゆるバスAISに変換して送信する。このバスAISは、STS-1フレーム内の前記データ収容部をall "1" データに書き換えたものに相当する。したがって、このバスAISは伝送障害の波及を最小限に止めるための重要な役割を果たす。

【0005】

【従来の技術】図7はBLSRネットワークの回線使用例 (その1) を示す図である。本図において、10はBLSRネットワーク全体を示し、該BLSRネットワーク10は、主として光リング伝送路11と、複数のノード12とからなる。図では簡単のために4つのノード (A, B, CおよびD) 12を示す。

【0006】光リング伝送路11は、双方向切替え可能な二重化構成を有し、かつ、複数のタイムスロット群のうちのいずれかに各回線を割り当てて該回線毎のフレーム (STS-1) を伝送する。複数のノード12は、該

光リング伝送路11に所定間隔をおいて挿入され、かつ、各々が配下に低次群装置 (図示せず) を収容すると共に該低次群装置と光リング伝送路11との間で各回線のフレーム (STS-1) の挿入 (Add) または抽出 (Drop) を行う。各該ノード12は、伝送障害を検出したときに前述のバスAISを生成し、回線に送信する。なお、本発明では、各ノードは、実用回線に回線誤接続が発生したときバスAISを生成し、その誤接続を起こした回線に属するフレームを該バスAISに変換して低次群装置側に送信する場合に適用される。この回線誤接続については後に詳しく説明する。

【0007】図7を参照すると、光リング伝送路11は2本の光ファイバの対からなる時計まわり伝送の第1光ファイバ13と同様の対からなる反時計まわり伝送の第2光ファイバ14とを有してなる。第1光ファイバ13からの光信号は光レシーバ (R) 15で受信され、一方、第1光ファイバ13へ入力する光信号は光トランスミッタ (T) 17から出力される。また、第2光ファイバ14からの光信号は光レシーバ (R) 18で受信され、一方、第2光ファイバ14へ入力する光信号は光トランスミッタ (T) 16から出力される。

【0008】ここに第1および第2光ファイバ13および14は、実用回線タイムスロット群が流れるバスW (working) と、回線救済用タイムスロット群が流れるバスP (protection) に区分される。また各ノード12は、主としてTSA (Time Slot Assignment) およびTSI (Time Slot Interchange) からなる。TSAは前述した低次群装置側に置かれ、伝送データの挿入 (Add) および抽出 (Drop) を行う。TSIは、上記のバス中に直列に挿入され、上記タイムスロット群の並べ換えを行う。このタイムスロット群は、例えばOC (Optical Carrier) -48の場合、上記のバスWについてタイムスロット#1~#24が、上記のバスPについてタイムスロット#25~#48がそれぞれ割り当てられる。各タイムスロットは各回線に対応する。なお図では、STS-1#1についてのみ例示しているが、実際にはSTS-1#1~STS-1#48までが多重化されている。

【0009】次に前述した回線誤接続について説明する。まず初めに、図7の×印のところで伝送障害 (回線断) が起きたとする。そうすると、その障害箇所の両端のノード12、すなわちノード (C) 12とノード (D) 12でループバックが形成される。これにより、正常時に仮にノードDのd点からノードCのc点に、第1光ファイバ13のバスWを通して時計まわりに送信されていた伝送データは、障害発生後そのループバックにより、第2光ファイバ14内のバスPを通して反時計まわりに送信され、ノードCのc点に至る。これにより回線救済が図れる。

5

【0010】ところが上記のループバックによる回線救済が行われているときにさらに重ねて第2の伝送障害(回線断)が起きたとする。そうすると上記の回線誤接続が発生する。このことを再び図を参照して説明する。図8はBLSRネットワークの回線使用例(その2)を示す図である。本図に示すようにノード(A)12とノード(D)12の間でさらに伝送障害が発生している。これにより、ノードAとノードDはループバックを形成する。なお、ノードDは、これより以後ネットワークから孤立する。

【0011】ところで上記第2の伝送障害が発生する直前まで、ノードAのa点より、ノードCのc点へ、第2光ファイバ14のパスWを通して反時計まわりにデータ(STS-1#1)の伝送を行っていたものとする。このような状況下で上記第2の伝送障害が発生し、上記のループバックがノードAで形成されると、上記のデータ(STS-1#1)は、今後は、第2光ファイバ14のパスWからパスPに切り替えてノードCのc点へ伝送されることになる。ところが、このc点へは、上記第2の伝送障害が発生する直前まで、ノードDのd点からのデータ(STS-1#1)が伝送されている。このため、ノードCのc点では、ノードDのd点からデータ(STS-1#1)を供給していたものが、全く不本意にノードAのa点からのデータ(TST-1#1)に切り替えられてしまう。これは末端の低次群装置側(例えばテレビジョンとする)から見れば、これまでチャンネル1のプログラムを見ていたのが突然チャンネル3に切り替えられてしまうことになる。これが上記の回線誤接続である。

【0012】このような回線誤接続の発生は当然想定される現象であり、Bellcore(Bell Communication Research)の仕様書(TA-NWT-001230)では、BLSRネットワークで上記回線誤接続が発生したら即座にフレーム(STS-1)を既述のパスAISに変換して送信すべきことを要求している。

【0013】この要求に応え得るパスAIS発生機能についての従来の手法は次のとおりである。BLSRネットワーク10内の各ノード12は最大15枚のマップを備える。BLSRネットワークに収容し得るノードの最大数は16と定められているので、各ノードは他のノード(最大で15)の回線設定状態を上記の15枚のマップ上において認識する。つまり、どのノードはどの回線を使ってどのノードと接続されているかという情報を各マップ上に保持する。

【0014】ここで伝送障害が起きてループバックを形成すると、回線設定状態は変化するので、その回線設定状態情報を各マップ上で変更する。さらに、変更された回線設定状態情報をもとに、CPUによるソフトウェア処理で、回線誤接続が発生し得るか否かを判定し、その判定結果をもとに、回線誤接続が生ずる蓋然性の高いノ

6

ードにおいて、パスAISの生成動作を起動する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の手法によると、パスAIS発生機能として各ノードにマップを備えなければならないが、このマップは最大16のノードについて、かつ、例えばOC-48の伝送形態であれば、48チャンネル(48タイムスロット)分の組み合わせからなるテーブル情報を用意しなければならないからハードウェア、特にメモリ規模が大形になる、という第1の問題がある。

【0016】さらに、通常のLOOP BACK切替では50ms、回線誤接続が起きパスAISを挿入する時は100msに回線切替えを完了すべきことが規定されているが、大容量の上記テーブル情報を参照して上記のCPUがソフトウェア処理を行うと、パスAIS生成のための指令を出すまでにかなり長い時間を要してしまう。すなわち、パスAISの生成指令を出すまでに大きな時間遅れを伴う、という第2の問題がある。

【0017】したがって本発明は上記問題点に鑑み、回線誤接続が起きたときに簡単なハードウェア構成により、単純な手順で、高速にパスAISを発生させることのできる、パスAIS機能を備えたBLSRネットワークを提供することを目的とするものである。なお、上記の説明は実用回線(パスW)相互間での誤接続のみを対象として行ったが、全く同様の誤接続は、実用回線(パスW)とPCA(Protection Channel Access)回線(パスP)との間でも生ずる(後述)。本発明はこのようなPCA回線誤接続に対しても同様に適用されるものである。

【0018】

【課題を解決するための手段】図1は本発明に係るBLSRネットワークの原理構成を示す図である。本発明に係るノードは全て同一の構成をとるので、代表として1つのノードのみを本図に示す。各ノード12に既存の主要部分であるタイムスロット・アサイメント部(TSA)とタイムスロット・インタチェンジ部(TSI)は1つにまとめ、タイムスロット設定部20として表す。このタイムスロット設定部20には、前述の第1光ファイバ13および第2光ファイバ14から伝送データを受け、この伝送データの中継(Through)を行ってこれら光ファイバに送出する。あるいは、Add回線からの伝送データを第1光ファイバ13あるいは第2光ファイバ14に送出する。逆に第1あるいは第2光ファイバから受けた伝送データの一部を抽出(Drop)し、Drop回線に落す。

【0019】既に述べたとおり上記の伝送データは、例えばSTS-1というフレーム単位で組み立てられており、各フレームはオーバーヘッド(OH)部とデータ収容部であるSPEからなる。本発明では各種オーバーヘッドのうち、パス・オーバーヘッド(POH)を利用す

る。図1において、ブロック21は、パス・オーバーヘッド(POH)を終端するPOHインタフェース部である。

【0020】図1において本発明で特に導入されたブロックは、ID書込手段31と、テーブル32と、比較手段33と、パスAIS生成手段34である。ID書込手段31は、フレーム(STS-1)の挿入側ノードに設けられ、フレーム内のパス・オーバーヘッド(POH)に当該挿入側ノードに予め割り当てたID(Identification)を書き込む。

【0021】テーブル32は、そのフレームの抽出側ノードに設けられ、当該抽出側ノードにて抽出されるべきフレームを送出する挿入側ノードのIDと当該フレームの伝送に供するタイムスロットの番号との間に予め定められた対応関係(どのタイムスロットの信号はどのノードから来るべき信号か)を保持する。比較手段33は、フレームの抽出側ノードに設けられ、受信したフレーム内のパス・オーバーヘッド(POH)から読み取った挿入側ノードID(ID₁)と、受信したフレームが使用するタイムスロットの番号(#1~#24, #25~#48)に対応するテーブル内32の挿入側ノードのID(ID₂)とを比較する。

【0022】パスAIS生成手段34は、比較手段33による比較の結果、両IDが不一致(ID₁≠ID₂)であるとき、パスAISを生成して低次群装置側に送信する。このときスイッチSWは、生成されたパスAISを捕捉する側に切り換わる。なお、図1は上述した挿入側ノードおよび抽出側ノードを区別せずに1つのノードで表している。いずれのノードも、フレームの挿入側ノードであり、またフレームの抽出側ノードでもあるからである。

【0023】

【作用】Add回線側については、図1の書込手段31により、POHインタフェース部21において、フレーム内のパス・オーバーヘッド部に自ノードのIDを書き込む。このパス・オーバーヘッド(POH)は、いずれのノードのタイムスロット設定部(TSAおよびTSI)20においても一切アクセスされないで、前述したループバックが行われたとしても、当該回線が宛先ノードで抽出(Drop)されるまで、そのまま書き換えられることなく保持される。

【0024】そこで、その抽出(Drop)側の宛先ノードにおいて、その保持されたID(ID₁)と、ネットワーク立上げ時に定められている当該伝送データの回線(タイムスロット)をもとに検索したテーブル32からのID(ID₂)(すなわち期待値)とを比較し、不一致ならば(Mis-Matching)、回線誤接続が発生したことになる。

【0025】そこでこの回線誤接続を起こしている回線に対しては、パスAIS生成手段34で生成したパスA

ISを、スイッチSWを介して、低次群装置側へ送信する。パスAISは有意義データを有しないので、混線した相手方に情報が漏れるということはない。図2はフレームの一般的なフォーマットを示す図であり、例えば、STS-1フレームのフォーマットを示している。この中で、POHがネットワーク(特にパス(区間)部分)の運用管理情報に用いる前述のパス・オーバーヘッドである。これ以外に、オーバーヘッド部としては、セクション・オーバーヘッド(SOH)やライン・オーバーヘッド(LOH)あるいは図示しないがトランスポート・オーバーヘッド等も含まれることがある。

【0026】SPEは前述したとおりであり、ここに実際に伝送すべき伝送データが含まれ、“1”“0”のビットで埋められる。ところが、前記の回線誤接続が発生すると、パスAIS生成手段34は、そのSPE内をa11.“1”に書き換えてスイッチSWに送り出す。なお、パス・オーバーヘッドPOHは、規格によってJ1, B3...Z4およびZ5のバイトから構成される。

【0027】

【実施例】図3は図1の構成をさらに具体的に示す図である。なお、全図を通じて同様の構成要素には同一の参照番号または記号を付して示す。図3の構成では、既述の光トランスミッタ(T)16, 17および光レシーバ(R)15, 18や、ライン・オーバーヘッド(LOH)インタフェース部35および36が示されている。

【0028】本発明に係る構成要素(31~34)は種々の実現方法があり、一例として、ID書込手段31は一定のコードを格納するレジスタにより実現でき、テーブル32はRAM(ROMでも可)で実現でき、比較手段33はディジタルコンパレータで実現でき、パスAIS生成手段34はパルス発生器で実現できる。いずれもきわめて安価な部品で簡単に実現できる。

【0029】図4はパス・オーバーヘッドの一部を示す図である。本発明の第1実施例によれば、ID書込手段31および比較手段33は、挿入側ノードのIDの書込みおよび読出しを、それぞれ、パス・オーバーヘッドを構成するZ4バイトおよびZ5バイトの少なくとも一方に対して行うようにする。ID書込手段31で、Z4バイト中にそのIDを書き込むことを定めたならば、比較手段33によるそのIDの読出しはZ4バイトから行う。もし、Z5バイト中に書き込むことを定めたならば、そのIDの読出しはZ5バイトから行う。

【0030】信頼度を高めるために、Z4バイトとZ5バイトの双方にそのIDを書き込むことを定めたとするならば、そのIDの読出しはZ4バイトおよびZ5バイトの双方より行う。Z4バイトおよびZ5バイトのいずれを利用する場合においても、これらバイトの各々を構成する8ビット(B1~8)のうちの4連続ビット、例えばB1~4(B5~8でも可)のビットにID情報を乗せる。図ではZ4バイトのB1~4ビットに挿入側ノ

10

20

30

40

50

一のIDを乗せた場合を示す。

【0031】既に述べたように、1つのBLSRネットワークに収容し得るノードの最大数は16と定められているので、これら16のノードのいずれであるかを識別するためのIDは4ビットで十分表現できる。この場合残余の4ビット(B5~8)は未使用になるが、必要であれば、これらビットB5~8も利用できる。例えば、抽出(Drop)側ノードのIDを乗せるようにしてもよい。万一、タイムスロット・アサイメント部TSAが誤動作して、抽出(Drop)すべきでないノードでフレーム(STS-1)を抽出してしまったような場合に、そのB5~8ビットでマッチングを行えば、当該誤動作を発見できる。

【0032】パス・オーバーヘッドPOHについてももう少し詳しく説明すると、このPOHは既述のとおり(図2)、J1、B3、C2、C1、F2、H4、Z3、Z4およびZ5バイトから構成される。さらにこれらのバイトの役目も規格によって定義されている。J1は「パスの導通監視」、B3は「パスの誤り監視」、C2は「パスの情報識別」、G1は「送信パス状態の誤り通知」、F2は「保守用チャネル」、H4は「TU(トリビュタリー・ユニット)マルチフレーム番号の識別」である。ところが、今のところZ3、Z4およびZ5バイトについては特に定義されておらず、いわば予備のバイトとなっている。したがって、上述のようにZ4バイトあるいはZ5バイトに上記のID情報を乗せることはシステム運用上、何の支障も生じさせない。

【0033】第2実施例は次のとおりである。この第2実施例はパス・オーバーヘッドPOHを構成するバイト群の中のJ1バイト(図2参照)を流用する。前述のようにこのJ1バイトは「パスの導通監視」用として既に定義されている64Kバイトのエリアである。このJ1バイトは少なくとも挿入側ノードのIDに相当するアドレス情報と、抽出側ノードのIDに相当するアドレス情報とを本来的に含んでいるから、これを流用することによって、目的とする挿入側ノードのID(必要であれば抽出側ノードのIDも)を等価的に書込みおよび読出することができる。ただし、パス・オーバーヘッドが、その抽出側ノードにおいて終端されることが予め分かっていることが条件となる。終端されずにそのまま低次群装置側に流出したのでは所期の役割を果せないからである。

【0034】次に第3実施例を説明する。この第3実施例では、既述したPCA回線誤接続に対処できるものである。第1および第2実施例において述べた回線誤接続と同様の現象は、実用回線(パスW)とPCA(Protection Channel Access)回線(パスP)との間でも生ずる。通常は実用回線(パスW)を通してサービスを提供するが、BLSRネットワークにおいては、そのサービスを救済用回線(パス

P)、すなわちOC-48の場合であればタイムスロット#25~#48、を利用して提供することも許容している。このPCAサービスは安価にデータ伝送できる利点があるが、伝送障害が発生したときはループバックによって実用回線上の伝送データを優先して流すことになるので、PCA回線上の伝送は中断してしまう。したがって、PCA回線による伝送は優先度の低いデータの通信に利用される。

【0035】上記のようなPCA回線によるサービスと、実用回線によるサービスとが同時に提供されているBLSRネットワークにおいて、図8に表したような二重の伝送障害が発生したとすると、図8を参照すると、

(i) PCA回線によるサービスを受けているノード(C)12の配下の低次群装置においてそのサービスが、他の加入者に提供していた実用回線によるサービスに切り替えられたり、あるいは(ii)実用回線によるサービスを受けているノード(C)12の配下の低次群装置においてそのサービスが、他の加入者に提供していたPCA回線によるサービスに切り替えられたりする。

【0036】これら(i)および(ii)のような現象を呈するのが、PCA回線誤接続である。図5はPCA回線誤接続にも対応できる構成を示す図である。このPCA回線誤接続に対応するには、PCA回線側にも同様のパス・オーバーヘッドインタフェース部21'、ID書込手段31'、テーブル32'、比較手段33'、パスAIS生成手段34'およびスイッチSW'を要する。これらは低次群PCA側インタフェースを介し、低次群装置に接続する。なお、同様の前述した構成要素(21, 31, 32, 33, 34, SW)は低次群実用回線側インタフェースを介して低次群装置に接続している。

【0037】結局、各ノード12は、PCA(Protection Channel Access)を実行するための救済用回線(パスP)を利用したPCA回線が、障害発生によりループバック切替えた実用回線と誤接続を起こしたときにもパスAISを生成する機能をさらに備え、ここに実用回線側のID書込手段21および比較手段33と同様のPCA回線側のID書込手段21'および比較手段33'を設けこれらの手段は、PCA回線を使用中または未使用のいずれであることを示すフラグF1の書込みおよび読出しを、それぞれ、パス・オーバーヘッドを構成するZ4バイトおよびZ5バイトの少なくとも一方に対して行う。

【0038】また、各ノード12は、実用回線側のテーブル32と同様のPCA回線側のテーブル32を設けこれらテーブルは、当該挿入側ノードのIDと当該挿入側ノードがPCA回線を使用中または未使用のいずれであることを示すフラグF2との間の対応関係をも保持する。そして実用回線側およびPCA回線側の比較手段33, 33'は、受信したフレーム(STS-1)内のパス・オーバーヘッドPOHから読み取った、受信したF1フ

レーンがPCA回線を使用中または未使用のいずれであるかを示すフラグF1と、テーブル32, 32'内の当該挿入側ノードのIDに対応するフラグF2とを比較する。

【0039】その比較結果が不一致($F1 \neq F2$)であれば、パスAISを生成する。図8および図5を参照すると、(i) PCA回線によるサービスを受けている例えばノード(C)12の配下の低次群装置に、他の加入者に提供していた実用回線によるサービスに切り替えられるような誤接続については、パスAIS生成手段34'よりパスAISが出力され、(ii) 実用回線によるサービスを受けている例えばノード(C)12の配下の低次群装置に、他の加入者に提供していたPCA回線によるサービスに切り替えられるような誤接続については、パスAIS生成手段34よりパスAISが出力される。

【0040】上述したようにフラグF1の書込みおよび読出しは、パス・オーバーヘッドを構成するZ4バイトまたはZ5バイト(必要なら双方)に対して行われるが、既に述べた図4の例を参照すると、フラグF1はZ5バイトの第1ビットB1に書き込まれる。フラグF1はオンまたはオフの2値であるから1ビットあれば十分である。つまり、Z4バイトまたはZ5バイトを構成する8ビットのうちの1ビットによって、PCA回線を使用中または未使用のいずれであることを示すフラグを表すようにする。

【0041】引続き図4を参照すると、Z5バイト(またはZ4バイト)を構成する8ビットのうちの残りの7ビットB2~8の中に、PCA回線が使用する救済用回線(パスP)内のタイムスロット番号#25~#48(OC-48の場合)を表す情報を含ませるようにしてもよい。タイムスロット・インタチェンジ部TSIが誤動作して、抽出(Drop)すべきでないタイムスロット(#25~#48のいずれか)を抽出してしまったような場合に、そのB2~8ビットでマッチングを行えば、当該誤動作を発見できる。

【0042】上述した本発明の構成によれば、回線の増設に容易に対応することができる。図6は回線の増設について説明するための図である。本図において仮にノード(C)12が中継用ノードであるものとする。したがって、ここでは全てのタイムスロットのデータは中継(Through)されるのみである。ところが後日、このノード(C)12を低次群装置と接続したいという要求がユーザより生じたものとする。そうすると、このノード(C)12では、伝送データの中継(Through)のみならず、挿入(Add)や抽出(Drop)も必要となる。したがってそのための回線が増設されなければならない。

【0043】従来、このような回線の増設が必要になった場合、かなり複雑な、回線設定情報の変更が全てのノード12でまず行われなければならない。現状のBLS

Rネットワークにおいては、このような回線の増設に対応するために各ノードにおいてマップテーブル(Mapping table)を備えており、このマッピングテーブル内には各ノード12内のタイムスロット・アサイメント部TSAがどのような状態になっているかを表す情報を格納している。この情報は例えば、ノードAのタイムスロット#1は挿入(Add)であるとか、ノードBのタイムスロット#5は中継(Through)であるとか、ノードDにタイムスロット#23で入ったものはタイムスロット#23に抽出(Drop)される等の膨大かつ煩雑な情報である。

【0044】上記の回線の増設がノードCで必要になると、全てのノードで上記TSAの状態を更新してその増設に対応するようになっている。しかしこれでは面倒である。ところが既述した本発明の構成によれば、そのようなマッピングテーブルを全く不要にすることができる。

【0045】すなわち、複数のノード12の中に、回線の中継(Through)のみを行う中継用ノードを含み、該中継用ノードにおいて後に、その配下に收容される低次群装置との間に新たに回線設定がなされる場合、他のノードのうち該中継用ノードと回線接続するノードにおけるテーブル32(あるいは32および32')の内容のみを更新するにすればよい。そもそも該テーブルはタイムスロットとノードIDとの対応関係をマッピングした単純なものであり、例えばID1からID16までを行とし、#1から#48までを列とする単純な行列マトリクステーブル(RAM)である。したがって、その更新はきわめて容易である。

【0046】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、BLSRネットワークの既存の各ノードに単純なハードウェアを追加し、IDの書込みおよび読出しと、比較手段による比較、という単純な手順によってパスAISを発生させることができる。この手順は単純であるからパスAIS発生までの所要時間も大幅に短縮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るBLSRネットワークの原理構成を示す図である。

【図2】フレームの一般的なフォーマットを示す図である。

【図3】図1の構成をさらに具体的に示す図である。

【図4】パス・オーバーヘッドの一部を示す図である。

【図5】PCA回線誤接続にも対応できる構成を示す図である。

【図6】回線の増設について説明するための図である。

【図7】BLSRネットワークの回線使用例(その1)を示す図である。

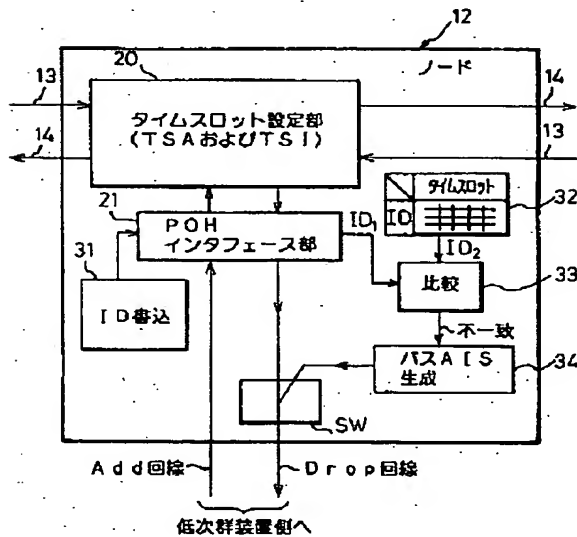
【図8】BLSRネットワークの回線使用例(その2)を示す図である。

【符号の説明】

- 10…BLSRネットワーク
 11…光リング伝送路
 12…ノード
 13…第1光ファイバ
 14…第2光ファイバ
 15, 18…光レシーバ
 16, 17…光トランスミッタ
 20…タイムスロット設定部
 21, 21'…パス・オーバーヘッド (POH) インタ
 フェース部
 31, 31'…ID書込手段

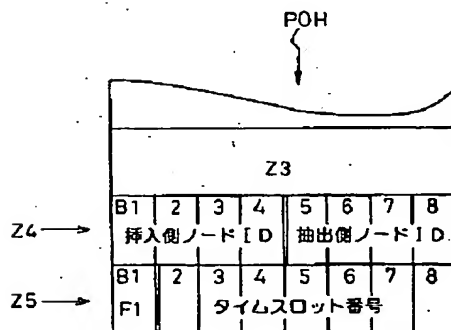
【図1】

本発明に係るBLSRネットワークの原理構成を示す図



【図4】

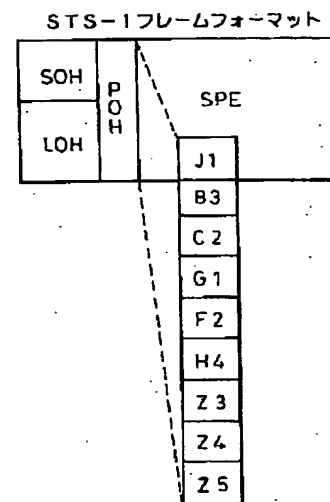
パス・オーバーヘッドの一部を示す図



- 32, 32'…デマルチプレクサ
 33, 33'…比較手段
 34, 34'…パス・AIS生成手段
 35, 36…ライン・オーバーヘッド (LOH) インタ
 フェース部
 SW, SW'…スイッチ
 POH…パス・オーバーヘッド
 W…実用回線用の
 P…救済回線用の
 TSA…タイムスロット・アサイメント部
 TAI…タイムスロット・インタチェンジ部

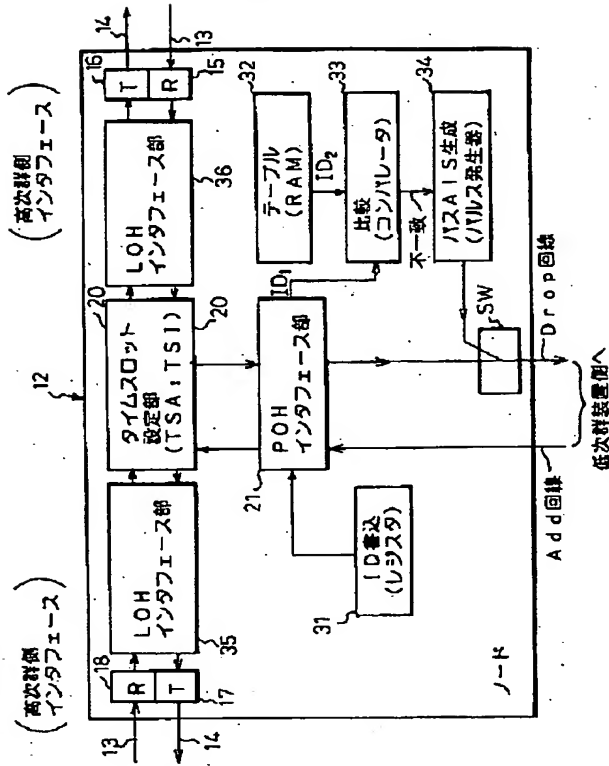
【図2】

フレームの一般的なフォーマットを示す図



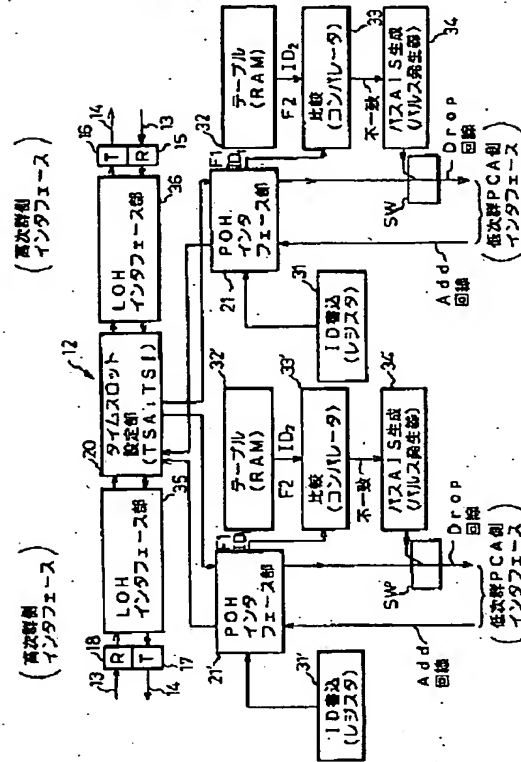
【図3】

図1の構成をさらに具体的に示す図



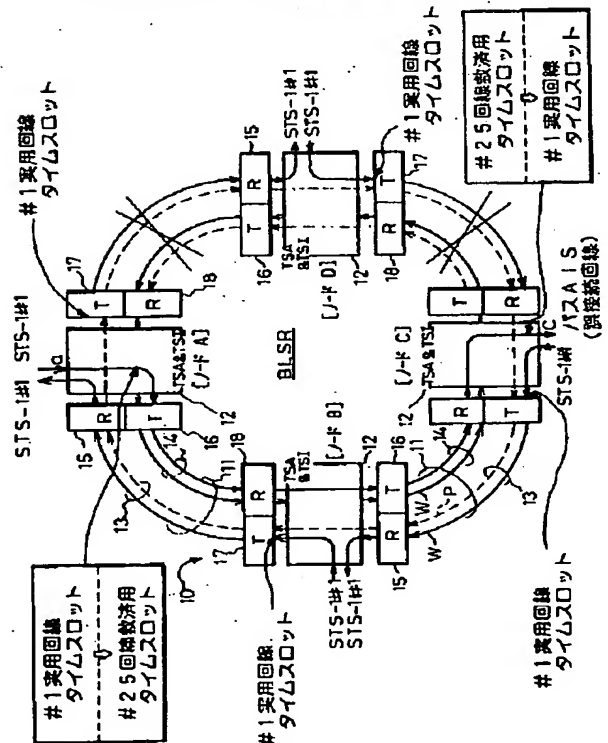
【図5】

PCA回路接続状態にも対応できる構成を示す図



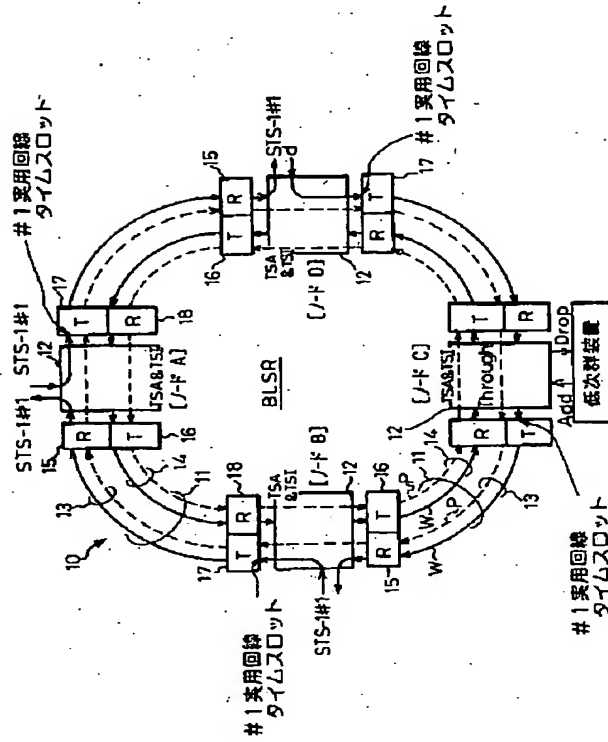
【図8】

BLSRネットワークの回路使用例 (その2) を示す図



【図6】

回線の増設について説明するための図



【図7】

BLSRネットワークの回線使用例(その1)を示す図

